

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-132722
(P2003-132722A)

(43) 公開日 平成15年5月9日 (2003.5.9)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テマコード (参考)
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00	6 0 1 E 2 H 0 9 1 6 0 1 B 5 C 0 9 4 6 0 1 D 5 G 4 3 5
	5/02	5/02	A
G 0 2 F 1/13357		G 0 2 F 1/13357	

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-323696 (P2001-323696)

(22) 出願日 平成13年10月22日 (2001.10.22)

(71) 出願人 595059056

株式会社アドバンスト・ディスプレイ
熊本県菊池郡西合志町御代志997番地

(72) 発明者 伊藤 敦史

熊本県菊池郡西合志町御代志997番地 株
式会社アドバンスト・ディスプレイ内

(72) 発明者 小河 育夫

熊本県菊池郡西合志町御代志997番地 株
式会社アドバンスト・ディスプレイ内

(74) 代理人 100073759

弁理士 大岩 増雄

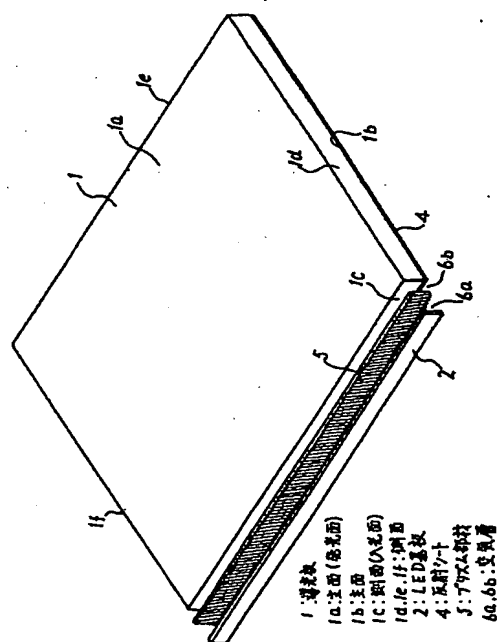
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 面状光源装置及びこれを備えた液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 色度・輝度ムラが発生せず、表示装置の狭領域緑化に対応でき、且つ環境に配慮した安価な面状光源装置を得る。

【解決手段】 LED基板2と導光板1の入光面1cとの間に、透明性樹脂よりなるシート状のプリズム部材5を配置する。プリズム部材5は、導光板1の発光面1aに平行な断面形状がLED基板2側に頂点を有する略三角形である複数の微細なプリズムが連なったもので、LED3から出射された光を入光面1cの長手方向xの両側に屈折、分散させて入光面1cに入光させる。プリズムの頂角は 90 ± 20 度で、各々のプリズムの稜線は入光面1cの長手方向に対して $30 \sim 90$ 度傾いて配置される。これにより、導光板1の入光面1cに達する光のうちLED3正面近傍の光が弱められ、光が効果的に拡散されるため、LED基板2と入光面1cの距離が短くとも、色度・輝度ムラの発生を抑制することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 相対向する一対の主面とそれらの端縁に形成された複数の側面を有しその一方の主面を発光面としその他方の主面に光反射手段を有する矩形の薄い導光板、この導光板の少なくとも一つの側面が形成する細長い入光面に近接しこの入光面の長手方向に沿って配置された複数の点状光源、及び前記複数の点状光源と前記入光面との間に配置されたプリズム部材を備え、前記プリズム部材は、前記点状光源から出射された光を前記入光面の長手方向の両側に屈折、分散させて前記入光面に入光させる機能を有する微細な複数のプリズムを前記複数の点状光源の配列方向に連ねて構成され、このプリズム部材は前記複数の点状光源と前記入光面のそれぞれに空気層を介して対向していることを特徴とする面状光源装置。

【請求項2】 前記プリズム部材の各々の前記プリズムは、前記導光板の前記発光面に平行な断面形状が、前記点状光源側に頂点を有する略三角形であることを特徴とする請求項1記載の面状光源装置。

【請求項3】 前記プリズム部材の各々の前記プリズムは、その頂点の頂角が 90 ± 20 度であることを特徴とする請求項2記載の面状光源装置。

【請求項4】 前記プリズム部材は、隣り合う前記複数のプリズムの各々の稜線の間隔が1mm以下であることを特徴とする請求項2または請求項3に記載の面状光源装置。

【請求項5】 前記プリズム部材は、各々の前記プリズムの稜線が前記入光面の長手方向に対して $30 \sim 90$ 度傾いて配置されることを特徴とする請求項2～請求項4のいずれか一項に記載の面状光源装置。

【請求項6】 前記プリズム部材は、前記入光面と対向する面に、前記プリズム部材と前記入光面との密着を防止する手段を有することを特徴とする請求項1～請求項5のいずれか一項に記載の面状光源装置。

【請求項7】 前記点状光源は、種類の異なる複数の前記点状光源を全体で白色発光となるように組み合わせた点状光源ユニットを構成していることを特徴とする請求項1～請求項6のいずれか一項に記載の面状光源装置。

【請求項8】 前記点状光源ユニットは、前記入光面に近接して複数個配置されていることを特徴とする請求項7記載の面状光源装置。

【請求項9】 前記点状光源ユニットには、前記プリズム部材が前記複数の点状光源を個々に包囲するように取り付けられていることを特徴とする請求項7または請求項8記載の面状光源装置。

【請求項10】 前記点状光源ユニットには、前記プリズム部材が前記複数の点状光源をまとめて包囲するように取り付けられていることを特徴とする請求項7または請求項8記載の面状光源装置。

【請求項11】 前記導光板は、前記入光面に隣接する

入光部分に光拡散物質が混入されていることを特徴とする請求項1～請求項10のいずれか一項に記載の面状光源装置。

【請求項12】 相対向する一対の主面とそれらの端縁に形成された複数の側面を有しその一方の主面を発光面としその他方の主面に光反射手段を有する矩形の薄い導光板、この導光板の少なくとも一つの側面が形成する細長い入光面に近接しこの入光面の長手方向に沿って配置された複数の点状光源を備え、前記導光板は、前記入光面に隣接する入光部分に光拡散物質が混入されていることを特徴とする面状光源装置。

【請求項13】 前記光拡散物質は、前記点状光源に近づくほど高い密度で混入されていることを特徴とする請求項12記載の面状光源装置。

【請求項14】 前記点状光源として、発光ダイオードを用いたことを特徴とする請求項1～請求項13のいずれか一項に記載の面状光源装置。

【請求項15】 前記請求項1～請求項14のいずれか一項に記載の面状光源装置の上部に、液晶表示素子を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、発光ダイオード等の点状光源を用いた面状光源装置及びこれを備えた液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】平面型の表示装置としては、液晶の複屈折性を利用したもの、エレクトロルミネッセンスやプラズマ発光を用いたもの、画素数に対応する微細な電子銃または光学的反射鏡をアレイ状に配置したもの等が提案、商品化されている。その中で、現在のところ、液晶を用いたものが広く実用化されている。一般的な液晶表示装置は、対向する二枚の基板間に液晶が挟持された液晶パネルと、この液晶パネルを駆動する回路部と、液晶パネルの表示面内に均一な光を照射する照明装置及びこれら液晶パネル、回路部、照明装置を所望の位置関係に保つための構造部材から構成されている。また、表示装置の目的によっては照明装置を備えず、外部から入射した光を利用する反射型のものもある。

【0003】液晶表示装置の照明装置としては、液晶パネルの表示面側から光を照射するフロントライトと、背面側から光を照射するバックライトと呼ばれる二方式が用いられているが、10型を超えるような大型の液晶表示装置ではバックライトが用いられ、その光源として従来は冷陰極管が使われていた。図9は、従来の冷陰極管を用いたバックライトを示す図である。透明性材料よりなる導光板1は、相対向する一対の主面1a、1bを有し、その一方の主面1aを発光面とし（以下、主面1aを発光面1aと記す）、その他方の主面1bには光反射手段である反射シート4が配設される。この導光板1の

少なくとも一つの側面、図9では側面1cは、細長い入光面を形成している（以下、側面1cを入光面1cと記す）。この入光面1cに近接して、少なくとも1本のランプ（冷陰極管）10が配設されていた。なお、図示していないが、発光面である主面1a上には光を効率的に利用するための光学シートが複数枚配置され、ランプ10の周囲には光を入光面1c側へ集光するための反射部材が配設される。導光板1の材料としては、主に光の透過率が高いPMMA（ポリメチルメタクリレート）、PC（ポリカーボネート）、ガラス等が用いられる。ランプ10から出射された光は、入光面1cから導光板1に入射し、導光板1内を伝播しながら導光板1に形成された導光板印刷等の影響で発光面1aより均一に放出される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の大型バックライトに用いられていた冷陰極管には水銀が使用されており、近年の環境問題に対して対応が難しくなっている。また、水銀の消耗により輝度が劣化するという問題点もあった。一方、近年、携帯電話等の小型の液晶表示装置用として、冷陰極管に代わってLED（発光ダイオード：Light Emitting Diode）を用いたバックライトまたはフロントライトが開発されている。ただし、LEDを数個しか使わない小型の液晶表示装置用としては主に高価な白色LEDが用いられるが、多くのLEDを必要とする大型の液晶表示装置用としては高価な白色LEDを用いることは難しく、現在のところ冷陰極管を使わざるを得ない。大型の液晶表示装置用として安価にLEDを使用するためには、白色LEDではなく、R（赤色）、G（緑色）、B（青色）等の単色のLEDを組み合わせる白色発光となるように製作する必要がある。

【0005】図10は、従来の大型バックライトにおいて、ランプ10に代わってLEDを用いた場合の問題点を示す図である。なお、図中、同一、相当部分には同一符号を付している。図10に示すように、導光板1の入光面1cに近接して複数のLED3を有するLED基板2を取り付けた場合、LED3は点状光源であるため、LED3に近い部分ほど入光面1cへの入射光量が多くなり、発光面1a上においてもLED3近傍のみが明るくなる。そのため、複数色のLED3を使用した場合、LED3近傍の発光面1a上にLED3の各色に相当する色度ムラが発生する。また、白色のLED3を用いた場合であっても同様に各LED3近傍が明るくなり、輝度ムラが発生する（図中、11はこれらの色度・輝度ムラを示す）。このような色度・輝度ムラ11は、液晶表示装置に使用されるバックライトとしては致命的な欠点となる。これらの色度・輝度ムラ11を解消する最も簡単な手段としては、LED基板2と導光板1の入光面1cの距離を長くすることが有効であるが、近年の液晶表

示装置では狭額縁化が進んでおり、入光面1cと液晶表示装置の最外形までの距離が10mm程度しかないため、LED基板2と入光面1cの距離を長くすることは困難である。さらに、LED基板2を液晶表示装置のサイズ、品種毎に設計・製造することはコスト高であり、安価な液晶表示装置を得ることができないという問題があった。

【0006】本発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、色度・輝度ムラが発生せず、液晶表示装置の狭額縁化に対応でき、且つ環境に配慮した安価な面状光源装置を得ると共に、この面状光源装置を備えることにより表示特性に優れた安価な液晶表示装置を得ることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明に係わる面状光源装置は、相対向する一対の主面とそれらの端縁に形成された複数の側面を有しその一方の主面を発光面としその他方の主面に光反射手段を有する矩形の薄い導光板、この導光板の少なくとも一つの側面が形成する細長い入光面に近接してこの入光面の長手方向に沿って配置された複数の点状光源、及び複数の点状光源と入光面との間に配置されたプリズム部材を備え、プリズム部材は、点状光源から出射された光を入光面の長手方向の両側に屈折、分散させて入光面に入光させる機能を有する微細な複数のプリズムを複数の点状光源の配列方向に連ねて構成され、このプリズム部材は複数の点状光源と入光面のそれぞれに空気層を介して対向しているものである。また、プリズム部材の各々のプリズムは、導光板の発光面に平行な断面形状が、点状光源側に頂点を有する略三角形である。また、プリズム部材の各々のプリズムは、その頂点の頂角が 90 ± 20 度である。さらに、プリズム部材は、隣り合う複数のプリズムの各々の稜線の間隔が1mm以下である。また、プリズム部材は、各々のプリズムの稜線が入光面の長手方向に対して $30 \sim 90$ 度傾いて配置されるものである。また、プリズム部材は、入光面と対向する面に、プリズム部材と入光面との密着を防止する手段を有するものである。

【0008】また、点状光源は、種類の異なる複数の点状光源を全体で白色発光となるように組み合わせた点状光源ユニットを構成しているものである。さらに、点状光源ユニットは、入光面に近接して複数個配置されているものである。また、点状光源ユニットには、プリズム部材が複数の点状光源を個々に包囲するように取り付けられているものである。また、点状光源ユニットには、プリズム部材が複数の点状光源をまとめて包囲するように取り付けられているものである。さらに、導光板は、入光面に隣接する入光部分に光拡散物質が混入されているものである。

【0009】また、相対向する一対の主面とそれらの端縁に形成された複数の側面を有しその一方の主面を発光

面としその他方の主面に光反射手段を有する矩形の薄い導光板と、この導光板の少なくとも一つの側面が形成する細長い入光面に近接しこの入光面の長手方向に沿って配置された複数の点状光源を備え、導光板は、入光面に隣接する入光部分に光拡散物質が混入されているものである。さらに、光拡散物質は、点状光源に近づくほど高い密度で混入されているものである。また、点状光源として、発光ダイオードを用いたものである。さらに、本発明に係わる液晶表示装置は、前記いずれかの面状光源装置の上部に、液晶表示素子を備えたものである。

【0010】

【発明の実施の形態】実施の形態 1. 以下に、本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。図 1 は、本発明の実施の形態 1 における面状光源装置であるバックライトを示す斜視図である。図 1 に示すように、本実施の形態におけるバックライトは主に、導光板 1、LED 基板 2 及びプリズム部材 5 より構成される。導光板 1 は、相対向する一对の主面 1 a、1 b とそれらの端縁に形成された複数の側面 1 c、1 d、1 e、1 f を有する矩形の薄い板である。導光板 1 は、その一方の主面 1 a を発光面とし（以下、主面 1 a を発光面 1 a と記す）、その他方の主面 1 b に光反射手段である反射シート 4 を有する。また、図示していないが、発光面 1 a 上には、光を効率的に利用するための光学シートが複数枚配置される。導光板 1 の材料としては、主に光の透過率が高い PMMA（ポリメチルメタクリレート）、PC（ポリカーボネート）、ガラス等が用いられる。この導光板 1 の少なくとも一つの側面、図 1 では側面 1 c は、細長い入光面を形成している（以下、側面 1 c を入光面 1 c と記す）。この入光面 1 c に近接して、複数の点状光源である LED（発光ダイオード：Light Emitting Diode、図示せず）が取り付けられた LED 基板 2 が配置される。すなわち、複数の LED は、入光面 1 c の長手方向に沿って配置される。なお、LED は、安価な R（赤色）、G（緑色）、B（青色）等の単色の LED を組み合わせ、全体として白色発光となるように配置されている。さらに、LED 基板 2 と入光面 1 c の間には、透明性樹脂よりなるプリズム部材 5 が配置される。プリズム部材 5 は、LED 基板 2 と入光面 1 c のそれぞれに空気層 6 a、6 b を介して対向している。

【0011】プリズム部材 5 の構造及び光学的機能について図 2 及び図 3 を用いて説明する。プリズム部材 5 は、導光板 1 の入光面 1 c に沿って配置されたシート状の光学部材である。このプリズム部材 5 は、LED 3 から出射された光を入光面 1 c の長手方向 x（図中矢印で示す）の両側に屈折、分散させて入光面 1 c に入光させる機能を有する微細な複数のプリズム 5 a より構成され、これら複数のプリズム 5 a を LED 基板 2 に取り付けられた複数の LED 3 の配列方向に連ねたものである。また、プリズム部材 5 は、発光面 1 a と平行な一対

の端面 5 1、5 2 を有し、各々のプリズム 5 a は、発光面 1 a に平行な断面形状が、LED 基板 2 側に頂点を有する略三角形である。すなわち、プリズム 5 a は、LED 基板 2 側に稜線 5 b が向くように配置されている。この稜線 5 b は、図 3 に示すように、プリズム 5 の頂点 5 c が連続したもので、入光面 1 c の長手方向 x に対して交差角 α をなすように傾いて配置される。この交差角 α の設定については後に詳細に説明する。

【0012】また、図 3 に示すように、各々のプリズム 5 a の稜線 5 b を形成する頂点 5 c は、頂角 β を有する。言い換えると、各々のプリズム 5 a は、一对の傾斜面 5 d、5 e によって頂角 β を構成している。本実施の形態では、この頂角 β を 90 ± 20 度とする。LED 3 を理想的な点状光源と想定した場合、90 度の頂角を持つプリズム 5 a に光が入射すると、光は屈折、反射を行い、図 2 に示すような軌跡をたどる。すなわち、LED 3 正面より出射された光線 1 2 a は、プリズム 5 a により方向を 180 度変換され、LED 3 正面には透過しない。一方、LED 3 よりプリズム 5 a に角度をもって出射された光線 1 2 b は、プリズム 5 a によりさらに大きく方向を曲げられる。これらの結果、LED 3 から出射された光は、入光面 1 c の長手方向 x に大きく広げられ、LED 3 正面では弱くなる。しかしながら、LED 3 正面に光が全く入射しなければ、LED 3 正面が暗くなり、色度・輝度ムラが発生することになる。このため、プリズム 5 a の頂角 β は、各部材の光学的配置にもよるが、 90 ± 20 度程度が望ましい。この結果、入光面 1 c に達する光のうち、LED 3 正面近傍の光が弱められることになり、色度・輝度ムラの発生を抑制することができる。

【0013】また、プリズム部材 5 の頂点 5 c 等の特異点では、光が所望する方向に屈折せず異常光となるため、頂点は少ない方が望ましい。従って、光学的には、隣り合うプリズム 5 a のそれぞれの稜線 5 b の間隔すなわちプリズム 5 a のピッチは、大きい方が望ましい。ただし、ピッチを大きくするとプリズム 5 a の高さが高くなるため、LED 3 から入光面 1 c までの距離を長くする必要がある。近年の液晶表示装置では狭額縁化が進んでおり、入光面 1 c と液晶表示装置の最外形までの距離が 10 mm 程度しかないため、LED 3 と入光面 1 c の距離を長くすることは困難である。このため、プリズム部材 5 のプリズム 5 a のピッチは、1 mm 以下とすることが望ましい。これにより、プリズム部材 5 が薄いシート状となるため、LED 3 から入光面 1 c までの距離を長くしなくてもプリズム部材 5 を配置することができ、液晶表示装置の狭額縁化に対応できる安価な面状光源装置が得られる。ただし、LED 3 から入光面 1 c までの距離を長くすることが可能であれば、プリズム部材 5 はシート状である必要はなく、PMMA 等の透明性樹脂よりなるブロックであってもよい。この場合には、プリズム

5aのピッチを大きくすることが可能である。

【0014】次に、プリズム部材5の各々のプリズム5aの稜線5bと入光面1cの長手方向xとの交差角 α について、図3を用いて説明する。プリズム部材5は、入光面1cの長手方向xに光を屈折、分散させることが目的であり、プリズム5aの稜線bと入光面1cの長手方向xとの交差角 α を90度とするのが最も効果的な配置である。しかし、LED3相互の間隔や、LED3から入光面1cまでの距離により、要求される拡散効果は異なる。このため、交差角 α が90度であるプリズム部材5を作成し、要求される拡散効果が得られるような距離関係等をその都度設計することも可能であるが、コスト高となることや汎用性を考慮すると適切ではない。すなわち、LED3相互の間隔やLED3から入光面1cまでの距離に応じてプリズム5aの稜線5bを傾けて交差角 α を調整し、拡散効果を調整する方が簡易である。具体的には、LED3相互の間隔が大きくなるほど、LED3から出射した光を入光面1cの長手方向xに拡散させる必要が大きくなるため、交差角 α は90度に近づく。ただし、交差角 α が0に近づく場合は、入光面1c表面を荒らす等の手段により光を均一化できるため、交差角 α が30度以下の場合はプリズム部材5を配置しない方が安価な面状光源装置を作成できる。すなわち、プリズム部材5は、各々のプリズム5aの稜線5bと入光面1cの長手方向xとの交差角 α が30～90度であることが望ましい。

【0015】さらに、プリズム部材5が所望の性能を保有するためには、導光板1の入光面1cとプリズム部材5との間に空気層6bが設けられている必要がある。このため、プリズム部材5と入光面1cが密着しないような設計を行う。ただし、プリズム部材5が薄く、シート状であれば、たわみ等により密着する可能性がある。そこで、プリズム部材5は、プリズム部材5と入光面1cとの密着を防止する手段を有することが望ましい。具体的には、図4に示すように、プリズム部材5の入光面1cと対向する面である裏面5fにエンボス加工7を施したり、ビーズを散布するとよい。このような密着防止手段を講じることにより、副次的な効果として、LED3から出射された光をさらに拡散させ、色度・輝度ムラをよりいっそう抑制する効果が得られる。なお、エンボス加工7やビーズ散布はプリズム部材5と入光面1cとの密着防止が目的であるため、機構的に密着が防止できる設計を行うことができれば省略してもよい。

【0016】本実施の形態によれば、複数のLED3が取り付けられたLED基板2と導光板1の入光面1cとの間に配置されたプリズム部材5の作用により、LED3と入光面1cとの距離が短くとも、LED3からの光が効果的に屈折、分散されるため、色度・輝度ムラが発生せず、狭額縁化に対応できる安価なバックライトが得られる。また、光源としてLED3を用いているため、

水銀を含む冷陰極管を用いた従来のバックライトに比べて環境に配慮したバックライトが得られる。さらに、本実施の形態におけるバックライトの上部に液晶表示素子を備えることにより、安価で表示特性に優れた液晶表示装置が得られる。

【0017】実施の形態2。前記実施の形態1では、複数のLED3が入光面1cの長手方向xに沿って配置された1枚の細長いLED基板2を備えたバックライトについて説明したが、本実施の形態では、LED基板2に代わって用いられるLEDユニットについて説明する。図5は、本実施の形態におけるLEDユニットを示す斜視図である。LEDユニット8とは、種類の異なる複数のLED3a、3b、3c、3dを全体で白色発光となるように組み合わせたもので、例えば、LED3a、3dはR（赤色）、LED3bはG（緑色）、LED3cはB（青色）の単色発光のLEDである。このLEDユニット8を所望のサイズになるように複数個配列したものを図1に示すLED基板2の代わりとして用い、導光板1との間にプリズム部材5を配置することにより、前記実施の形態1と同様の効果が得られるバックライトを作成することができる。

【0018】本実施の形態によるLEDユニット8は、液晶表示装置のサイズ、言い換えると近接する入光面のサイズに適合するように数を増減することが容易である。液晶表示装置は、そのインチ数が異なってもLEDの色の配合比はほぼ同一であることから、LEDユニット8の数を増減することで様々なサイズの液晶表示装置に対応可能である。例えば、R：G：B＝2：1：1の配合比とする場合、4インチではRが2個、Gが1個、Bが1個用いられ、15インチではRが20個、Gが10個、Bが10個用いられる。すなわち、4インチでは例えば図5に示すようなLEDユニット8を1個、15インチでは10個配列して用いればよい。図1に示すようなLED基板2を用いる場合、液晶表示装置のサイズが変更する毎に新たに設計・製造を行う必要がありコスト高であったが、本実施の形態によれば、LED基板2の設計・製造コストを低減することができる。

【0019】また、図6に示すように、LEDユニット8を構成する複数のLED3a、3b、3c、3dを、前記実施の形態1と同様のシート状のプリズム部材5で包囲することにより、LEDユニット8からの光が拡散され、色度・輝度ムラが発生しないバックライトを得ることができる。プリズム部材5の詳細については、前記実施の形態1と同様のものであるため説明を省略する。プリズム部材5は、図6(a)に示すように、LEDユニット8の複数のLED3a、3b、3c、3dを個々に包囲していることが望ましいが、図6(b)に示すようにLEDユニット8の複数のLED3a、3b、3c、3dをまとめて包囲するように取り付けることにより製造コストを低減することができる。このように、予

めプリズム部材5が取り付けられた汎用性の高いLEDユニット8を用いることにより、図1に示すようにLED基板2とプリズム部材5が別部品であり、液晶表示装置のサイズに応じてそれぞれの設計を行う必要がある場合に比べて、大幅な製造コスト低減と工期短縮が図られる。

【0020】実施の形態3。図7は、本発明の実施の形態3における面状光源装置であるバックライトを示す斜視図である。なお、図中、同一、相当部分には同一符号を付している。図7に示すように、本実施の形態におけるバックライトは、主に導光板1とLED基板2より構成される。導光板1の形状及びLED基板2については、前記実施の形態1と同様であるため説明を省略する。本実施の形態では、導光板1の入光面1cに隣接する入光部分に光拡散物質9を混入することにより、LED3から出射された光を導光板1の発光面1aに到達するまでに拡散、混色させ、色度・輝度ムラを抑制するものである。このため、光拡散物質9は、図8に示すように、導光板1のLED3に近づくほど高い密度で混入されていることが望ましい。光拡散物質9としては、光の吸収率が低く、反射率の高い粉末状の物質、例えば酸化チタン等が用いられる。この光拡散物質9は、例えば、混色成形と呼ばれる射出成形法等により導光板1に混入することができる。本実施の形態によれば、導光板1の入光面1cに隣接する入光部分に光拡散物質9を混入することにより、色度・輝度ムラを抑制することが可能であり、前記実施の形態1に比べて部品点数が少ないため、さらに狭額縁化が図られる。

【0021】なお、前記実施の形態1または実施の形態2と本実施の形態3は、それぞれ単独で実施してもよいが、組み合わせると同時に実施することによって、よりいっそうの光拡散効果が得られる。具体的には、実施の形態1または2において、その導光板1の入光部分に実施の形態3で述べたように、光拡散物質9を混入することができる。また、前記実施の形態1～実施の形態3では、液晶表示装置用のバックライトを例に挙げて説明したが、本発明は、導光板を用いて点状光源を面状光源に変換する面状光源装置に適用されるもので、バックライトに限定するものではなく、フロントライトでもよい。また、点状光源としてR、G、B3色のLEDを用いた場合を例に挙げて説明したが、本発明は複数の点状光源からの光を短い距離で混ぜ合わせ色度・輝度ムラを抑制することが目的であるため、単一色のLEDを配置した場合や3色以上のLEDを用いた場合にも適用可能である。さらに、点状光源は、LEDに限定するものではなく、例えば光ファイバー等、面状光源装置の発光面積に対して十分に発光面積が小さい発光素子であれば本発明は適用可能である。

【0022】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、複数の

点状光源と導光板の入光面との間に、点状光源から出射された光を入光面の長手方向の両側に屈折、分散させて入光面に入光させる機能を有するプリズム部材を配置し、このプリズム部材を複数の点状光源と入光面のそれぞれに空気層を介して対向させることにより、点状光源と入光面の距離が短くとも、点状光源から出射された光が効果的に拡散され、色度・輝度ムラが発生せず、表示装置の狭額縁化に対応できる安価な面状光源装置が得られる。

【0023】また、プリズム部材の各々のプリズムは、導光板の発光面に平行な断面形状が、点状光源側に頂点を有する略三角形であることから、点状光源から出射された光は、点状光源正面方向では弱められ、入光面の長手方向の両側に広げられるため、色度・輝度ムラが抑制される。

【0024】さらに、各々のプリズムの頂点の頂角を 90 ± 20 度とすることにより、点状光源から出射された光を入光面の長手方向の両側に広げる効果が高いプリズム部材が得られる。

【0025】また、隣り合うプリズムの稜線の間隔を1mm以下とすることにより、プリズム部材が薄いシート状となるため、点状光源から入光面までの距離を長くしなくてもプリズム部材を配置することができ、表示装置の狭額縁化に対応できる安価な面状光源装置が得られる。

【0026】また、プリズム部材の各々のプリズムの稜線を入光面の長手方向に対して $30 \sim 90$ 度傾けて配置し、その角度を点状光源相互の間隔や点状光源から入光面までの距離に応じて調整することにより、プリズム部材の光拡散効果を調整することができ、要求される光拡散効果を得ることが可能である。

【0027】さらに、プリズム部材の入光面と対向する面に、プリズム部材と入光面との密着を防止する手段を有するようにしたので、入光面とプリズム部材の間に空気層が確保され、プリズム部材が所望の性能を保有することができる。

【0028】また、種類の異なる複数の点状光源を全体で白色発光となるように組み合わせ、点状光源ユニットを構成することにより、安価な単色の点状光源を用いて白色発光を得ることができ、安価な面状光源装置が得られる。

【0029】さらに、点状光源ユニットを入光面に近接して複数個配置し、入光面のサイズに適合するように数を増減することにより、様々なサイズの製品に用いることができる。このように汎用性の高い点状光源ユニットを用いることにより、大画面の表示装置にも対応可能な面状光源装置を低コストで製造することができる。

【0030】また、点状光源ユニットには、プリズム部材が複数の点状光源を包囲するように取り付けられてい

るため、点状光源ユニットからの光が拡散され、色度・

輝度ムラが発生しない面状光源装置を得ることができる。なお、複数の点状光源をプリズム部材にて個々に包囲することにより、色度・輝度ムラを確実に抑制することができるが、複数の点状光源をまとめて包囲することにより製造コストを低減することができる。

【0031】また、導光板の入光面に隣接する入光部分に光拡散物質を混入することにより、プリズム部材によって入光面の長手方向の両側に屈折、分散されて入光面に入光した光を、入光面近傍でさらに拡散することができるため、色度・輝度ムラを抑制する効果が高くなる。

【0032】また、導光板の入光面に隣接する入光部分に光拡散物質を混入することにより、点状光源と入光面の距離が短くとも、点状光源から出射された光が効果的に拡散され、色度・輝度ムラが発生せず、表示装置の狭額縁化に対応できる安価な面状光源装置が得られる。この光拡散物質を、点状光源に近づくほど高い濃度で混入することにより、色度・輝度ムラを抑制する効果がさらに高まる。

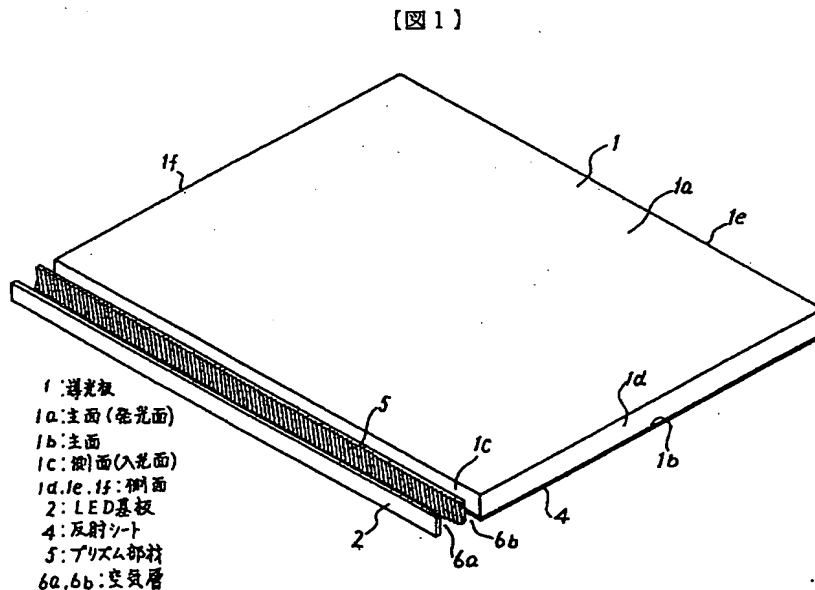
【0033】また、点状光源として発光ダイオードを用いることにより、水銀を含む冷陰極管を用いた従来の面状光源装置に比べて環境に配慮した面状光源装置が得られる。

【0034】さらに、本発明における面状光源装置の上部に液晶表示素子を備えることにより、色度・輝度ムラが発生せず、安価で表示特性に優れた液晶表示装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1であるバックライトを示す斜視図である。

*



*【図2】 本発明の実施の形態1であるバックライトにおけるプリズム部材の作用を模式的に説明する上面図である。

【図3】 本発明の実施の形態1であるバックライトにおけるプリズム部材の一部を示す斜視図である。

【図4】 本発明の実施の形態1であるバックライトの一部を示す上面図である。

【図5】 本発明の実施の形態2におけるLEDユニットを示す斜視図である。

10 【図6】 本発明の実施の形態2におけるLEDユニットを示す斜視図である。

【図7】 本発明の実施の形態3であるバックライトを示す斜視図である。

【図8】 本発明の実施の形態3であるバックライトの一部を示す上面図である。

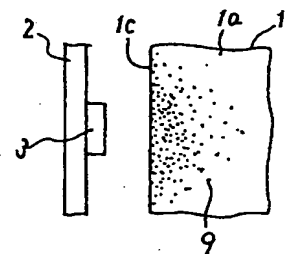
【図9】 従来の冷陰極管を用いたバックライトを示す斜視図である。

【図10】 従来のバックライトにおいてLEDを用いた場合の問題点を示す斜視図である。

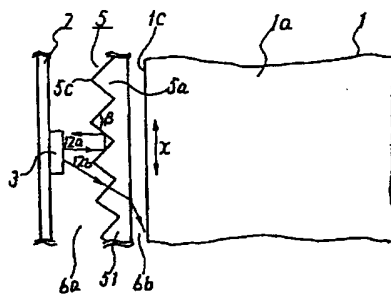
【符号の説明】

1 導光板、1a 主面(発光面)、1b 主面、1c 側面(入光面)、1d、1e、1f 側面、2 LED基板、3、3a、3b、3c、3d LED、4 反射シート、5 プリズム部材、5a プリズム、5b 稜線、5c 頂点、5d、5e 傾斜面、5f 裏面、51、52 端面、6a、6b 空気層、7 エンボス加工、8 LEDユニット、9 光拡散物質、10 ランプ、11 色度・輝度ムラ、12a、12b 光線。

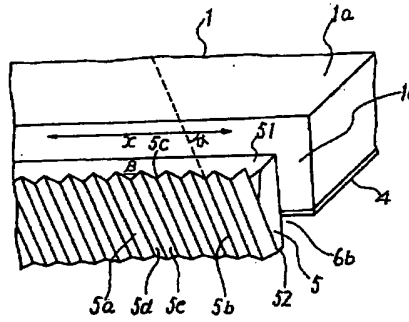
【図8】



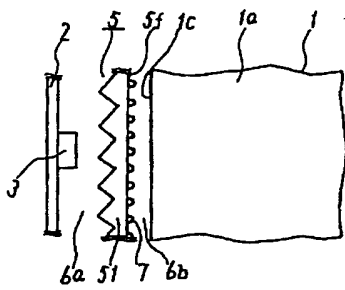
【図2】



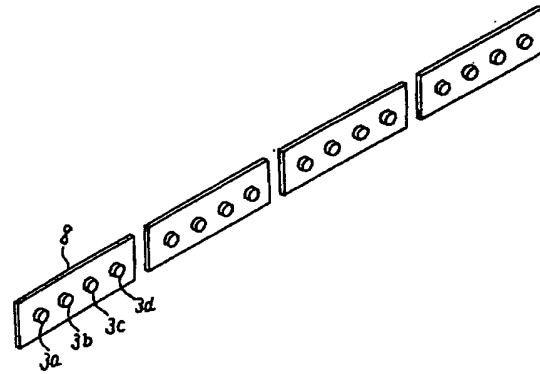
【図3】



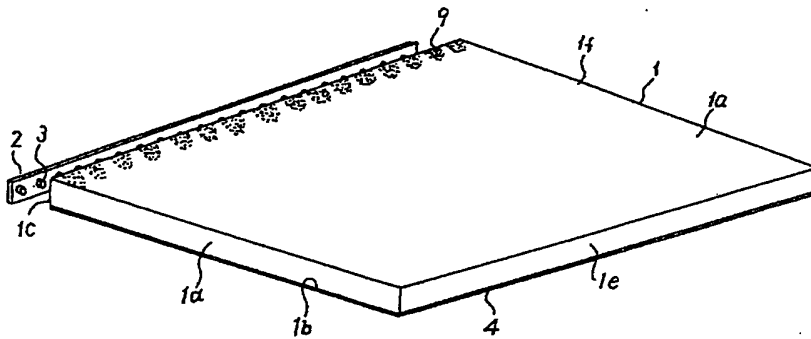
【図4】



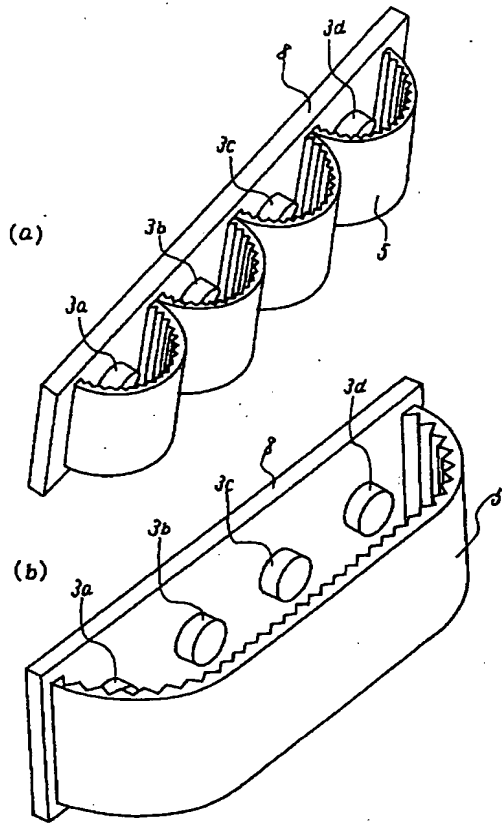
【図5】



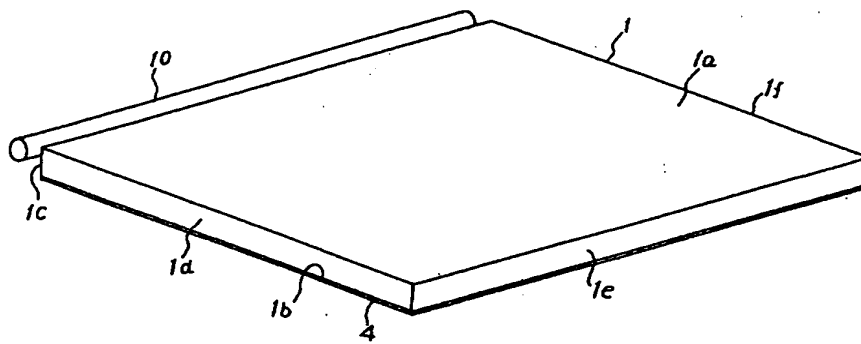
【図7】



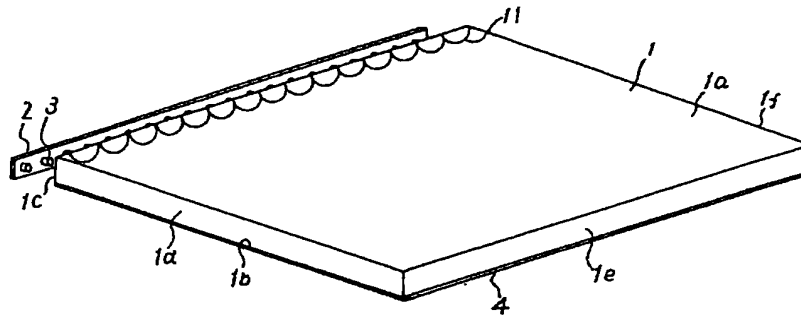
【図6】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷G 0 9 F 9/00
9/35

// F 2 1 Y 101:02

識別記号
3 3 6

F I

G 0 9 F 9/00
9/35

F 2 1 Y 101:02

テーマコード(参考)

3 3 6 J

(72)発明者 谷内 滋

熊本県菊池郡西合志町御代志997番地 株
式会社アドバンスト・ディスプレイ内

F ターム(参考) 2H091 FA14Z FA21Z FA23Z FA31Z

FA45Z FD22 LA18

SC094 AA03 AA08 AA15 BA43 CA23

EA05 EB02 ED13 JA08 JA09

SG435 AA01 AA04 AA18 BB12 BB15

CC12 EE27 FF06 FF08 GG03

GG23 GG26 GG27